Piotr Molski
(student II roku wydziału MiNI Politechniki Warszawskiej)

Inteligentne maszyny – czy to możliwe?

Udzielenie odpowiedzi na postawione w tytule tej krótkiej rozprawy pytanie, od wieków spędza sen z powiek naukowcom i filozofom. Pytanie to nurtuje także ludzi niezwiązanych bezpośrednio z nauką, jednak ciekawych tego, do czego może nas doprowadzić rozwój współczesnych technologii. Powstające dzisiaj urządzenia coraz bardziej nas zaskakują i rozczarowują zarazem – stają się tak zręczne w rozwiązywaniu problemów, którym kiedyś mógł zaradzić tylko człowiek, że ten ostatni staje się coraz mniej potrzebny wielu instytucjom dążącym do minimalizacji ponoszonych kosztów. Czy rzeczywiście przyjdzie jednak taka chwila, że człowiek okaże się na świecie zupełnie zbędny, gdyż inteligencja maszyn dorówna ludzkiej, a może nawet ją przewyższy? Czy wówczas los ludzkości może być zagrożony? Nie próbujmy się oszukać – nie jesteśmy w stanie w tej chwili odpowiedzieć jednoznacznie na te pytania, gdyż tak skomplikowane zjawisko, jakim jest życie, nie poddaje się tak łatwo jednoznacznym prognozom. Możemy tylko domyślać się, co nas czeka i dostrzegać tendencje rozwoju współczesnych technologii.

1. Inteligencja, mądrość, dusza.

Na początku spróbujmy przeanalizować trzy definicje, które są kluczowe dla dalszych rozważań:

Inteligencja - zdolność rozumienia, uczenia się oraz wykorzystywania posiadanej wiedzy i umiejętności w sytuacjach nowych

Mądrość - wiedza nabyta przez naukę lub doświadczenie i umiejętność jej wykorzystania

Dusza:
1. Całokształt dyspozycji psychicznych, uczuciowych i intelektualnych człowieka składających się na jego osobowość
2. W religii i filozofii: niematerialny i nieśmiertelny pierwiastek w człowieku, ożywiający ciało i opuszczający je w chwili śmierci

(wszystkie definicje pochodzą ze słownika języka polskiego, dostępnego on-line na stronie www.pwn.pl)

Pierwsza część zaprezentowanej definicji inteligencji -„zdolność rozumienia” - jest niezwykle trudna do analizowania, bo czy można jednoznacznie stwierdzić, że ktoś lub coś ma zdolność rozumienia? Nie możemy przecież opierać się na czyimś zapewnieniu, że tak właśnie jest. Sposobem na weryfikację tego faktu jest druga część definicji – „zdolność uczenia się i wykorzystywania posiadanej wiedzy i umiejętności w sytuacjach nowych”. Jeżeli bowiem zdobycie jakiegoś wycinka wiedzy pozwala nam na rozwiązanie problemu, który do tej pory wydawał nam się niemożliwy do rozwiązania, to z pewnością możemy stwierdzić, że zrozumieliśmy to, czego się dowiedzieliśmy. Zastanówmy się jednak, czy definicja, którą mamy jest kompletna i czy nie podlegają jej również niektóre zwierzęta, co stanowiłoby o ich inteligencji. Z pewnością tak jest, ale przecież nie twierdzimy, że człowiek jest jedyną istotą inteligentną (gdyby tak było to rozprawa ta nie miałaby sensu, bo odpowiedź na postawione na początku pytanie byłaby jednoznaczna). Inteligencja nie jest mierzalna w sposób binarny tzn. „albo się ją ma albo nie”, dlatego też należy przyznać, że zwierzęta są do pewnego stopnia inteligentne. Nas interesuje jednak odpowiedni, bliski ludzkiemu poziom inteligencji, ponieważ dociekając czy maszyna może tę definicję spełnić, będziemy bliscy odpowiedzi na pytanie o to, czy maszyna może być tak inteligentna jak człowiek. Definicję tę powinniśmy więc uzupełnić o fragment, który pozwalałby jednoznacznie odróżnić inteligencję ludzką od zwierzęcej. Wydaje się, że odpowiednim fragmentem byłby fragment mówiący o „świadomości istnienia i zdawania sobie sprawy z posiadanej inteligencji”. Nie mamy co prawda pewności, czy i tych warunków nie spełnia inteligencja zwierzęca, jednak przynajmniej do tej pory zwierzęta nie dostarczyły nam jednoznacznych dowodów na to, że tak miałoby być. Uzupełniona definicja wydaje się być wystarczająca. Jej wnikliwe przeanalizowanie pozwala dojść do wniosku, że przedstawia ona zależność rekurencyjną – jesteśmy inteligentni, jeżeli zdajemy sobie sprawę, że jesteśmy inteligentni, a możemy zdawać sobie z tego sprawę tylko wtedy, gdy jesteśmy inteligentni… itd. Tego typu rozważania wydają się być obecnie zarezerwowane tylko dla człowieka.

Definicja mądrości jest dużo prostsza i nie wymaga szerszego komentowania – mówi ona o umiejętności gromadzenia faktów i ich późniejszego wykorzystania.

Dużo bardziej skomplikowana jest ostatnia definicja, podana w dwóch odsłonach – definicja duszy.

Wersja religijno-filozoficzna wydaje się trudna do wykorzystania w jakichkolwiek rozważaniach dotyczących istot innych niż człowiek (w tym maszyn), ponieważ została stworzona właśnie z myślą o człowieku i próba dopasowania jej do jakiejkolwiek innej istoty nie ma sensu.

Pierwsza wersja definicji duszy trzyma się z kolei blisko tych cech, których próżno szukać u maszyn – posiadania uczuć, osobowości, psychiki. Nie wiemy czy maszyna może te cechy posiadać, lecz nie to jest przedmiotem naszych rozważań.

Podsumowując to, co dotyczy duszy, stwierdzamy, że maszyna nie może jej posiadać, ponieważ dusza z założenia jest czymś, co istnieje tylko w człowieku, a próba poszukiwania jej u innych istot byłaby zaprzeczeniem samej definicji duszy. Słowo „człowiek” pojawia się w obydwu wersjach i jest wystarczającym argumentem na to, że posiadanie duszy zarezerwowane jest dla człowieka. Definicją duszy nie będziemy się więc dalej zajmowali. Nie musi to mieć jednak żadnego wpływu na nasze dalsze rozważania dotyczące inteligencji maszyn – zgodnie z powyższymi definicjami nieposiadanie duszy nie musi być przeszkodą w możliwości inteligentnego myślenia.

2. Inteligentne maszyny

Zaopatrzeni w odpowiednie definicje możemy przystąpić do zasadniczej analizy (hipotetycznych) zdolności myślowych maszyn.

Krokiem wstępnym będzie odpowiedź na pytanie, czy maszyna może być mądra? Większość zapytanych o to ludzi najprawdopodobniej udzieliłaby odpowiedzi twierdzącej. Być może wynika to stąd, że sam fakt posiadania wiedzy nie zagraża wysokiej pozycji człowieka w stosunku do maszyny. Bardzo często możemy przecież usłyszeć – „ależ to mądre urządzenie”. Przyjmując założoną przez nas definicję mądrości, z całą pewnością możemy stwierdzić, że maszyna MOŻE być mądra. Współczesne komputery gromadzą ogromne ilości danych w postaci baz danych. Żaden człowiek nie byłby w stanie zgromadzić w swoim mózgu takiej ilości informacji. Co więcej, maszyny potrafią z tych informacji wydajnie korzystać. Czy można odmówić mądrości maszynie, która zapytana o całkowitą powierzchnię Stanów Zjednoczonych udziela odpowiedzi z dokładnością do jednego kilometra kwadratowego, a zaraz potem wymienia wszystkie gatunki motyli występujących na terenie Polski? Maszyny są w stanie gromadzić informacje z różnych dziedzin jednocześnie i w mgnieniu oka odpowiadać na postawione precyzyjnie pytania właściwie z dowolną

dokładnością. Żaden człowiek nie posiada i najprawdopodobniej nigdy nie będzie posiadał takiej umiejętności.

Maszyny nie mają również problemu z wykorzystaniem posiadanej wiedzy – nasze lodówki wiedząc jaka jest ich zawartość potrafią zamówić brakujące produkty i dostosować temperaturę, telewizory wiedząc, że nie ma nas w danej chwili w pokoju potrafią się automatycznie wyłączyć, samochody zaś potrafią automatycznie uruchomić wycieraczki, włączyć światła, gdy jest ciemno, a nawet samodzielnie zaparkować. Te argumenty wydają się być wystarczające, żeby potwierdzić, że maszyny mogą być mądre.

Pozostaje jednak kwestia najważniejsza – ich inteligencja. W tym przypadku przyjęta definicja stawia przed maszynami dużo trudniejsze zadanie. Powinny umieć się uczyć, a zdobytą wiedzę wykorzystywać do rozwiązywania problemów, których nie przewidział ich konstruktor. Do założonej przez nas definicji inteligencji dołożyliśmy warunek mówiący o „świadomości istnienia i zdawania sobie sprawy z posiadanej inteligencji". Już na tym etapie rozważań wiemy, że zweryfikowanie tych dodatkowych warunków może być bardzo trudne, bo czy możemy opierać się na zapewnieniach jakie daje nam maszyna? Z pewnością nie. Wyobraźmy sobie, że ktoś skonstruował maszynę, która łudząco przypomina człowieka. Mając przed sobą taką maszynę i prawdziwego człowieka nie jesteśmy w stanie otrzymać wiarygodnych dowodów na to, że rzeczywiście jedno bądź drugie zdaje sobie sprawę z tego, że istnieje lub że jest istotą inteligentną. Możemy opierać się tylko na zapewnieniach słownych, a to nie daje nam pewności, że w rzeczywistości tak właśnie jest. W tym miejscu można się zastanowić, czy niemożność odpowiedzi na te pytania stanowi na korzyść czy na niekorzyść maszyn. Przecież to, że nie jesteśmy w stanie czegoś potwierdzić, nie znaczy, że tak nie jest, a zatem próbując odróżnić maszynę od człowieka nie moglibyśmy posługiwać się argumentem świadomości, bo nigdy nie dowiemy się czy dana istota ją posiada czy też nie.
Spróbujmy więc odnieść się do innego warunku, jaki stawia przed nami definicja – umiejętności wykorzystywania wiedzy do rozwiązywania problemów, które nie pojawiły się nigdy wcześniej. Współczesne maszyny postępują zgodnie z algorytmem zaprogramowanym przez ich twórcę. Program można uznać, tak samo jak pozostałe dane wejściowe, za ogół wiedzy, którą maszyna posiada – wiedzy jak rozwiązać dany problem. Nie wystarcza to więc aby przyznać, że maszyna może być inteligentna, gdyż wykonuje ona odgórnie zlecone polecenia, które (nawet, jeśli zawierają możliwość rozpatrzenia ogromnej ilości przypadków i w zależności od nich podejmowania różnych działań) są tylko machinalnym odtwarzaniem założonego ciągu rozkazów. Nie

ma w tym żadnej własnej inwencji maszyny. Nie bądźmy jednak zbytnio krytyczni – takie postępowanie pozwala w niektórych przypadkach na doskonałą symulację inteligentnych zachowań.
Przykładem mogą być osławione już programy komputerowe grające w szachy. Gdyby zajrzeć do ich kodu źródłowego okazałoby się, że ich zachowanie jest w stu procentach przewidywalne – postępują one w sposób jednoznaczny i nigdy nie zdarzają się odstępstwa od przyjętego algorytmu działania. Skąd więc ich „inteligencja” ? Wynika ona z mocy obliczeniowej, jaką posiada współczesny komputer. Maszyna nie musi wykazywać się błyskotliwością, wystarczy, że w machinalny sposób w ciągu jednej sekundy sprawdzi miliony możliwych do wykonania ruchów szachowych. Wówczas, na podstawie mierzalnych wielkości (np. wartości poszczególnych figur, ilości figur zasłaniających hetmana, itp.) będzie mogła oszacować, które z jej posunięć będzie najkorzystniejsze w przypadku każdego możliwego ruchu wykonanego przez przeciwnika. Tego typu symulacje inteligencji maszyn wystarczają naszym dzisiejszym potrzebom.

Zastanawiające jest jednak, czy maszyna może człowieka zaskoczyć, czy byłaby w stanie samodzielnie stworzyć algorytm swojego postępowania. Na razie wydaje się to niemożliwe, ponieważ klasyczny sposób programowania maszyn pozwala na tworzenie algorytmów „statycznych”. Jedyną szansą byłoby stworzenie algorytmu, który umiałby generować inne algorytmy. Pytanie o to, czy algorytm wygenerowany przez algorytm można uznać za inteligencję nadal pozostaje jednak otwarte, bo przecież skoro został wygenerowany przez algorytm to znaczy w sposób przewidywalny, pozbawiony błyskotliwości. Może należałoby zatem spojrzeć na problem z dużo szerszej perspektywy – może istnieje sposób uczenia się maszyn i podejmowania przez nie działań nacechowanych inwencją twórczą bez wykorzystania tradycyjnych metod ich konstruowania i programowania? Odpowiedź na to pytanie niestety póki co nie istnieje. Nasza wiedza na tym poziomie – konstruowania i programowania maszyn wydaje się być dojść mocno ograniczona, gdyż wymyślone kiedyś podejście jest szybko rozwijane, ale tylko w sztywnych ramach programowania opartego na algorytmach i jednoznacznych procedurach postępowania, a to z kolei wydaje się być zasadniczym elementem ograniczającym zdolności maszyn do kreatywnego myślenia. Dopóki maszyna będzie w pełni przewidywalna, dopóty nie będzie mogła być inteligentna.

3. Człowiek – maszyna

Na zakończenie tej rozprawy chciałbym podsunąć jeszcze pewną koncepcję, której uznanie za słuszną mogłoby poddać w wątpliwość sens prowadzenia podobnych rozważań.

Zastanawiamy się czy możliwe jest istnienie inteligentnych maszyn – a może odpowiedź jest tuż przed naszymi oczyma. Kto powiedział, że maszyna musi być urządzeniem elektronicznym czy też mechanicznym? Spróbujmy sobie wyobrazić „maszynę biologiczną" zbudowaną z żywych tkanek.

Jej mózg to potężny procesor i dysk twardy w jednym, oczy, uszy, nos i inne narządy zmysłu to czujniki odpowiadające za odbieranie bodźców zewnętrznych, serce – układ zasilania, kości i skóra – konstrukcja stanowiąca osłonę dla narządów wewnętrznych, krtań i kończyny – mechaniczne urządzenia wyjścia, układ krwionośny i nerwowy – magistrala połączeń płyty głównej…

Zastanówmy się czyj obraz wyłania się przed nami – być może sami jesteśmy inteligentnymi maszynami.

4. Rozstanie z maszynami

Konkluzja z przeprowadzonych rozważań może być niesatysfakcjonująca – nie udzieliliśmy (tak jak zostało zapowiedziane we wstępie) jednoznacznej odpowiedzi na pytanie czy maszyny kiedykolwiek będą mogły być inteligentne. To, co wiemy na pewno to, że do poziomu, na którym moglibyśmy nazwać je inteligentnymi jeszcze dużo im brakuje. Warunkiem do tego by przekroczyć tę magiczną barierę jest najprawdopodobniej konieczność zmiany podejścia konstruktorów do sposobu tworzenia myślących maszyn. Zastanówmy się jednak, czy na pewno tego chcemy. Wyobraźmy sobie dzień, w którym pierwsza maszyna zacznie inteligentnie myśleć, jedno jest pewne – od tego momentu nic nie będzie już takie jak przedtem. Rozważmy wszystkie konsekwencje, jakie może przynieść konstrukcja inteligentnych maszyn, bo co się stanie, jeśli kiedyś maszyny dojdą do wniosku, że człowiek jest im niepotrzebny?

Komentarz wykładowcy

Charakterystyka ogólna:

Praca jest poprawnie skonstruowana, dobrze przemyślana i logicznie spójna. Autor przyjmuje pewne definicje (wskazując źródło), a następnie, odnosząc się do nich, rozwija własną myśl. Na pochwałę zasługuje dobrze wyważony stosunek do cudzych i własnych sądów -- w pewnych miejscach słusznie pozostawia się otwarte pytania.

Spostrzeżenia szczegółowe:

1) Mądrość

Przyjęta w pracy definicja mądrości nie wydaje się adekwatna -- choć pochodzi ze słownika. Definicja ta nie oddaje pewnych utartych językowych zwyczajów, zgodnie z którymi mądrość to jakby wiedza wyższego stopnia, coś właściwego mędrcom i myślicielom (nawet w bajkach, z których uczymy się przecież języka w dzieciństwie, mędrzec to ktoś obdarzony wyjątkową wiedzą). Autor definicji traktuje mądrość jako coś węższego od inteligencji -- a tak chyba większość ludzi tych terminów nie rozumie.

Proponuję przyjrzeć się takiej oto charakterystyce mądrości (zaczerpniętej z Internetu): „Co to jest właściwie MĄDROŚĆ, nie jest wcale łatwo określić. Może najlepiej byłoby powiedzieć, że chodzi tu o zdolność wrodzoną lub nabytą, która pozwala człowiekowi dobrze kierować swoim życiem i pomaga mu zapewnić sobie pomyślność, powodzenie, a nawet szczęście. Nie utożsamia się ona z wiedzą, choć zakłada jej posiadanie...”

Wywody przedstawione w pracy zyskałyby, moim zdaniem, na językowej precyzji, gdyby odwrócić przyjętą relację: mądrość to coś więcej niż inteligencja; maszyny uznawane za mądre, musiałyby zatem wykazywać inteligencję, ale ponadto coś więcej.

2) Inteligencja vs myślenie

Wydaje mi się, że właściwe dla przedstawionego w pracy toku rozumowania rozróżnienie powinno mieć postać: „inteligencja vs myślenie”. Wiele osób definiując inteligencję, abstrahuje od kwestii świadomości (inteligencja to zdolność do rozwiązywania problemów); definiując myślenie natomiast, uwzględnia świadomość.

3) Biologizm. Maszyny biologiczne

Jest to niezwykle szeroki temat. Zwrócę tylko Panu uwagę na fakt, o którym Pan nie pisze, że niekoniecznie maszyny inspirowane biologicznie muszą być organiczne. Szereg technik przetwarzania danych (jak sztuczne sieci neuronowe czy algorytmy ewolucyjne) ma swój rodowód w obserwacjach biologicznych, choć nie wdraża się ich w układach organicznych.

Konkluzja:

Gdyby autor zmienił swoje przyzwyczajenia językowe (z którymi zżył się, sądząc po tekście), to być może zgodziłby się na taką oto konkluzję: maszyny łatwiej będzie uczynić inteligentnymi, trudniej myślącymi, a jeszcze trudniej mądrymi (przy czym niektórzy sądzą, że już w pewnym stopniu i w pewnym zakresie są one inteligentne).